

PCT/JPC0/04625

11.07.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 25 AUG 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 7月19日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第204763号

出願人

Applicant(s):

三井造船株式会社  
菊池 真道

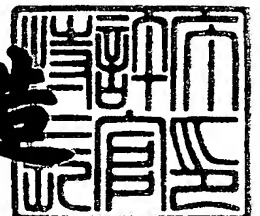
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3062588

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 M2487P8699  
 【提出日】 平成11年 7月19日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 C02F 1/32  
 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市川名 7 8 9 川名ハイツ 4 0 2

【氏名】 村田 逞詮

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 4 - 1 2 - 1 1

【氏名】 菊池 真道

【特許出願人】

【識別番号】 000005902

【氏名又は名称】 三井造船株式会社

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 4 - 1 2 - 1 1

【氏名又は名称】 菊池 真道

【代理人】

【識別番号】 100076587

【弁理士】

【氏名又は名称】 川北 武長

【電話番号】 03-3639-5592

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006688

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 2 0 4 7 6 3

【包括委任状番号】 9709526

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気の浄化方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理空気を、110～200nmの短波長紫外線を照射して処理し、オゾンを生成させる第1の工程と、第1の工程で処理された空気に、さらに200～300nmの中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第2の工程と、第2の工程で処理された空気に、さらに300～380nmの長波長紫外線を照射し、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第3の工程とを含み、少なくとも前記第2および／または第3の工程を光触媒の存在下に行なうことを特徴とする空気の浄化方法。

【請求項 2】 前記光触媒は、 $TiO_2$  のような光半導体粒子に電極として Ag のような金属微粒子を担持させたものを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 前記第3の工程で処理された空気に、さらに赤外線ランプとハロゲンランプによる照射を行なう乾燥工程を有する請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】 被処理空気の供給手段および110～200nmの短波長紫外線照射装置を有する第1の処理室と、該第1の処理室に連設された、200～300nmの中波長紫外線照射装置を有する第2の処理室と、該第2の処理室に連設された300～380nmの長波長紫外線照射装置を有する第3の処理室と、該第3の処理室で処理された空気を外部に排出する手段とを有し、前記第2および／または第3の処理室は、光触媒を有していることを特徴とする空気の浄化装置。

【請求項 5】 前記光触媒は、 $TiO_2$  のような光半導体粒子に電極として Ag のような金属微粒子を担持させたものを含む請求項 3 記載の装置。

【請求項 6】 前記第3の処理室に、さらに赤外線ランプ照射部とハロゲンランプ照射部を順次設けた乾燥室を設けたことを特徴とする請求項 4 または 5 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気の浄化方法に関し、特に空気の殺菌、脱臭等の浄化処理や、クリーンルーム等に好適に用いられる空気の浄化方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、空気の浄化処理方法としては、（１）オゾン発生器によりオゾンを発生、拡散させる方法、（２）殺菌灯により殺菌する方法、（３）クリーンルーム等に設置されるＨＥＰＡフィルターやケミカルフィルターによる方法等が知られている。

【0003】

しかしながら、（１）オゾン拡散法は、人体に有害なオゾンを放出する、また（２）の方法は、波長 254 nm の紫外線が主体で、活性酸素の生成がないので、大量の空気を瞬間的に殺菌することができず、また殺菌灯の影の部分についてはその効果はない、さらに（３）の方法は、単に菌をフィルターで捕集するのみで殺菌効果がなく、ケミカルフィルターを用いて殺菌効果を付与しても、フィルターの交換に手間がかかり、また適切な交換時期を過ぎると、逆に菌が繁殖したりする。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、上記従来技術の問題点を解決し、大量の空気を瞬間的に殺菌、脱臭、浄化処理し、人畜無害のクリーンな空気を再生することができる空気の浄化方法および装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本願で特許請求される発明は下記のとおりである。

（１）被処理空気を、110～200 nm の短波長紫外線を照射して処理し、オゾンを生成させる第１の工程と、第１の工程で処理された空気に、さらに200～300 nm の中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第２の工程と、第

2の工程で処理された空気に、さらに300～380nmの長波長紫外線を照射し、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第3の工程とを含み、少なくとも前記第2および／または第3の工程を光触媒の存在下に行なうことを特徴とする空気の浄化方法。

(2) 前記光触媒は、 $\text{TiO}_2$ のような光半導体粒子に電極としてAgのような金属微粒子を担持させたものを含む(1)記載の方法。

(3) 前記第3の工程で処理された空気に、さらに赤外線ランプとハロゲンランプによる照射を行なう乾燥工程を有する(1)または(2)記載の方法。

(4) 被処理空気の供給手段および110～200nmの短波長紫外線照射装置を有する第1の処理室と、該第1の処理室に連設された、200～300nmの中波長紫外線照射装置を有する第2の処理室と、該第2の処理室に連設された300～380nmの長波長紫外線照射装置を有する第3の処理室と、該第3の処理室で処理された空気を外部に排出する手段とを有し、前記第2および／または第3の処理室は、光触媒を有していることを特徴とする空気の浄化装置。

(5) 前記光触媒は、 $\text{TiO}_2$ のような光半導体粒子に電極としてAgのような金属微粒子を担持させたものを含む(3)記載の装置。

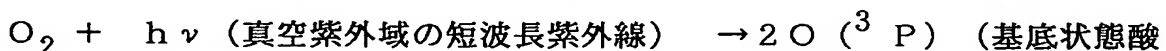
(6) 前記第3の処理室に、さらに赤外線ランプ照射部とハロゲンランプ照射部を順次設けた乾燥室を設けたことを特徴とする(4)または(5)記載の装置。

【0006】

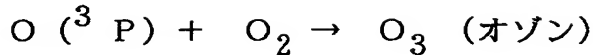
本発明の原理は、短、中、および長波長の紫外線を空気に照射して、活性酸素種である一重項酸素およびスーパーオキシドを生成させ、その際、特に中、長波長紫外線照射を光触媒の存在下に行なうことにより、前記活性酸素種の発生を助長し、これらの持つ強力なエネルギー(22.5kcal/mol強)により、大量の空気を瞬間的に殺菌、脱臭等、浄化処理して、人畜無害のクリーンな空気(酸素)を蘇生するものである。すなわち、本発明における各波長の紫外線照射による酸素の挙動を示すと下記のようなものである。

【0007】

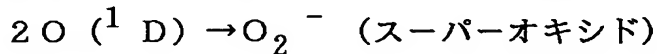
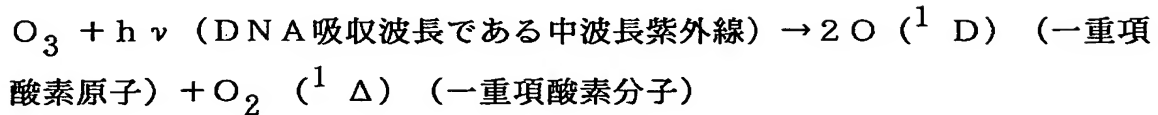
(1) 短波長(110～200nm)の紫外線照射：



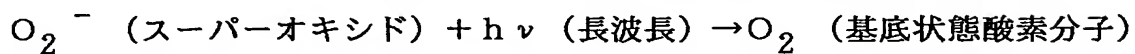
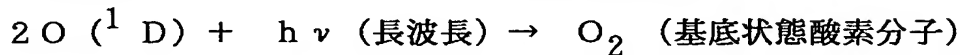
素原子)



(2) 中波長 (200~300 nm) の紫外線照射:

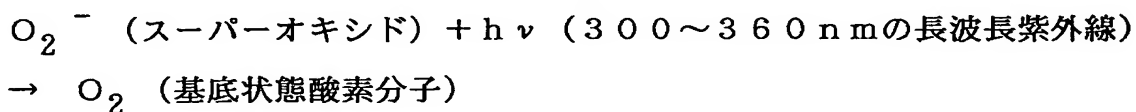
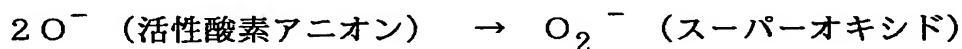
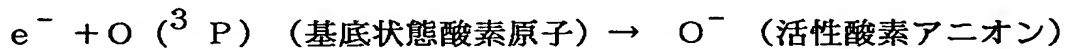


(3) 長波長 (300~360 nm) の紫外線照射:



【0008】

この際中波長と長波長の紫外線照射において光触媒を存在させると、触媒表面に電子が放出され、これが基底状態酸素原子に作用して活性酸素アニオンを生成し、この活性酸素アニオンが結合して強力な殺菌力を有するスーパーオキシドを生成する。さらにこのスーパーオキシドは長波長の紫外線照射を受けて基底状態酸素分子に変換される  $h\nu \text{ (200~300 nmの中波長紫外線)} \rightarrow \text{H} \text{ (触媒上の正孔)} + e^- \text{ (表面に放出された電子)}$



【0009】

本発明に用いる光触媒は、酸化チタンのような光半導体粉末に銀のような金属微粒子を電極として担持させ、必要に応じてセラミック粉末のような吸着材料で被覆したものである。光半導体粉末としては、酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) の他に、 $\text{CdS}$ 、 $\text{CdSe}$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SrTiO}_3$ 、 $\text{KNbO}_3$  等を用いることができるが、この中では  $\text{TiO}_2$  が最も好ましい。電極として用いる金属粉末は、銀の他に金、白金、銅等を用いることができる。半導体粉末の粒径は、1~50  $\mu\text{m}$  の範囲が好ましい。また金属粉末の粒径は、0.05~0.1  $\mu\text{m}$  が好ましい。光半導体粉末と金属粉末との混合割合は、殺菌、脱臭作用等を好適に

発揮させるためには光半導体粉末 100 重量部に対して金属粉末 1～55 重量部が好ましく、20～30 重量部が特に好ましい。吸着材料は、被処理物の中から細菌、ウィルス等を吸着、保持するために用いられるもので、前述のセラミック粉末、例えばアパタイト（りん灰石）、ゼイライトまたはセピオライト等の他に、活性炭、絹繊維含有物等を用いることができる。アパタイトとしては、細菌、ウィルス等を選択的に吸着するハイドロキシアパタイト  $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$  が好ましい。これらの吸着材料（絹繊維含有物は粉末）の粒径は、より大きな表面積を確保するとともに、良好な被吸着性を考慮すると、 $0.001 \sim 1.0 \mu\text{m}$  が好ましく、 $0.01 \sim 0.05 \mu\text{m}$  が特に好ましい。光半導体粉末と吸着材料の混合割合は、光半導体粉末 100 重量部に対して吸着材料 1～50 重量部が好ましく、10～30 重量部が特に好ましい。

#### 【0010】

本発明において、光触媒は、被処理空気が接触する基材上に付着されるが、このような基材としては、~~不織布、紙、織物、プラスチック、金属板、セラミック~~ ボード等があげられる。付着方法としては、~~低温溶射法により~~ 直接付着させる方法と、バインダー~~を~~を含有させた塗料として基材上に付着~~する~~方法がある。低温溶射法では、上記の基材上に、例えば融点が  $2000^\circ\text{C}$  以下である酸化チタンの微粒子（ $5 \sim 50 \mu\text{m}$ ）と、前記金属微粒子  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  を酸素、アセチレン等を用いたガス溶射法により、約  $2900 \sim 3000^\circ\text{C}$  で溶融したセラミックスとともに溶射する。溶射後は、光触媒粒子を含む粒子を  $30 \sim 40 \mu$  の扁平積層粒子となり、溶融によるアンカー効果により基材上に強固に付着する。一方、バインダーを用いて光触媒粒子を基材に付着させる方法では、塗料は、光半導体粉末、金属粉末および吸着材料の他に、バインダーとしての塗膜形成成分および分散剤を含有し、必要に応じて他の成分を含有させたものである。このような塗膜形成成分としては、セルロース誘導体、フタル酸樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂等の公知の塗膜形成用樹脂が用いられ、また分散剤としては、石油系溶剤、芳香族溶剤、アルコール系溶剤等の公知の分散剤を用いることができる。塗料として塗布する場合の光半導体粉末、金属粉末および吸着材料の合計配合量は、殺菌、防臭等の作用を発揮し、適度な塗装性を確保するためには、塗料全量中



3～55重量%が好ましく、15～35重量%が特に好ましい。

【0011】

光半導体粉末として酸化チタンを用いる場合、アナターゼ型の酸化チタンはその光触媒作用が大きい反面、酸化力が極端に強いので、基材を劣化させる場合がある。このため基材によってはアナターゼ型とルチル型の重量比を20～50%：50～80%に調整することが好ましい。

【0012】

本発明における紫外線照射装置としては、所定波長の紫外線を発生する水銀ランプ、メタルハライドランプ、紫外線ランプ、光触媒励起用ランプ等を用いることができる。紫外線ランプは、短波長紫外線用として、ケミカルランプが短波長用として用いることができる。また短、中波長および長波長紫外線用として紫外線水銀ランプが用いられる。紫外線水銀ランプは石英ガラスに封入した水銀の発光スペクトルを利用したもので、点灯中の水銀蒸気圧により、低圧型（245nm以下が強い）と高圧型（365nm以上が強い）があるが、それぞれ中波長および長波長用として用いることができる。また光触媒励起用ランプでは、351nmおよび368nmにそれぞれピークを持つW型およびN型蛍光ランプがあるが（例えば建築設備と配管工事、1998年6月号、47～50頁）、それぞれ中波長および長波長紫外線用として用いることができる。光触媒は、紫外線が照射される室内で空気の流通する内壁や仕切り壁に付着させればよいが、空気の通路を遮るようにフィン状の触媒板を前記壁に設けて触媒効果を高めることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面により本発明を詳細に説明する。

図1は、本発明の空気浄化装置の一例を示す説明図である。この装置1は、被処理空気Aが流通するケーシング2と、該ケーシング2の一端に設けられたフィルター3Aを有する空気導入口3と該ケーシング2の他端に設けられた吸引送風機4Aを有する空気排出口4と、空気導入口3から排出口4に向けて順次設けられた、短波長紫外線照射装置5を有する第1の処理室6と、該第1の処理室6に

仕切り壁 7 および 8 を介して連通する、中波長紫外線照射装置 10 を有する第 2 の処理室 9 と、第 2 の処理室 9 に仕切り壁 11 および 12 を介して連通する、長波長紫外線照射装置 13 を有する第 3 の処理室 14 と、該第 3 の処理室に仕切り壁 15 および 16 を介して連通する乾燥室 17 とから主として構成される。短波長紫外線照射装置は、110～200 nm（好ましくは 110～185 nm）の短波長紫外線を発生し、また中波長紫外線照射装置 10 は、200～300 nm（好ましくは 210～260 nm）の中波長紫外線を発生し、長波長紫外線照射装置 13 は、300～380 nm（好ましくは 310～360 nm）の長波長紫外線を発生する。また第 2 の処理室の仕切り壁 8、11 およびケーシング内壁並びに第 3 の処理室 14 の仕切り壁 12、15、およびケーシング内壁には光触媒 19 が付着または塗布されている。

#### 【0014】

また乾燥室 17 には赤外線ランプ 18 が設けられ、第 3 の処理室で浄化された空気を乾燥した後、出口 4 から排出するようになっている。紫外線照射装置 5 および 10 は、例えば、石英ガラス管内に 2 本の電極が設置され、内部に所定圧力の水銀等の金属蒸気が封入され、この電極に所定の電位差をかけることにより、前記特定の波長の紫外線を得るようになっている。長波長の紫外線照射装置 13 は、前記長波長の紫外線を生成する装置を用いることができる。

#### 【0015】

上記の装置において、被処理空気 A はフィルター装置 3 A を通った後空気導入口から第 1 の処理室 6 に導入され、ここで短波長紫外線照射装置 5 の照射を受け、前記のようにオゾンが発生し、その酸化作用により空気中の細菌等が殺菌される。第 1 の処理室 6 を出た空気は次に第 2 の処理室 9 に入り、ここで中波長の紫外線照射装置 10 の照射を受け、その作用、および光触媒 19 の作用により、前述のように一重項酸素分子、スーパーオキシド等の活性酸素を生成し、さらに空気中の殺菌、脱臭が瞬時、大量に行なわれる。このような活性酸素を含む空気は次の次に第 3 の処理室 14 に移行し、ここで長波長紫外線照射装置 13 の照射を受け、スーパーオキシドが基底状態酸素分子に変換され、その際に放出するエネルギーにより、さらに殺菌および脱臭が行なわれ、空気が浄化処理される。この

浄化処理された空気は、乾燥室 1 7 に移行し、ここで赤外線ランプ 1 8 の照射により乾燥された後、さらにハロゲンランプ 2 0 で赤外線の熱線を吸収した後、出口 4 から外部に排出される。

本発明方法および装置は、院内感染（MRSA 等）防止、医療、食品加工用のクリーンルーム、ダクト内、タバコ等の脱臭、その他の用途に広く用いられる。

【0 0 1 6】

【発明の効果】

本発明によれば、被処理空気を短波長、中波長および長波長の各紫外線照射装置を通過させ、各波長の紫外線を照射することにより、被処理空気の殺菌、脱臭等の浄化処理を効率よく行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の空気浄化装置の一例を示す説明図である。

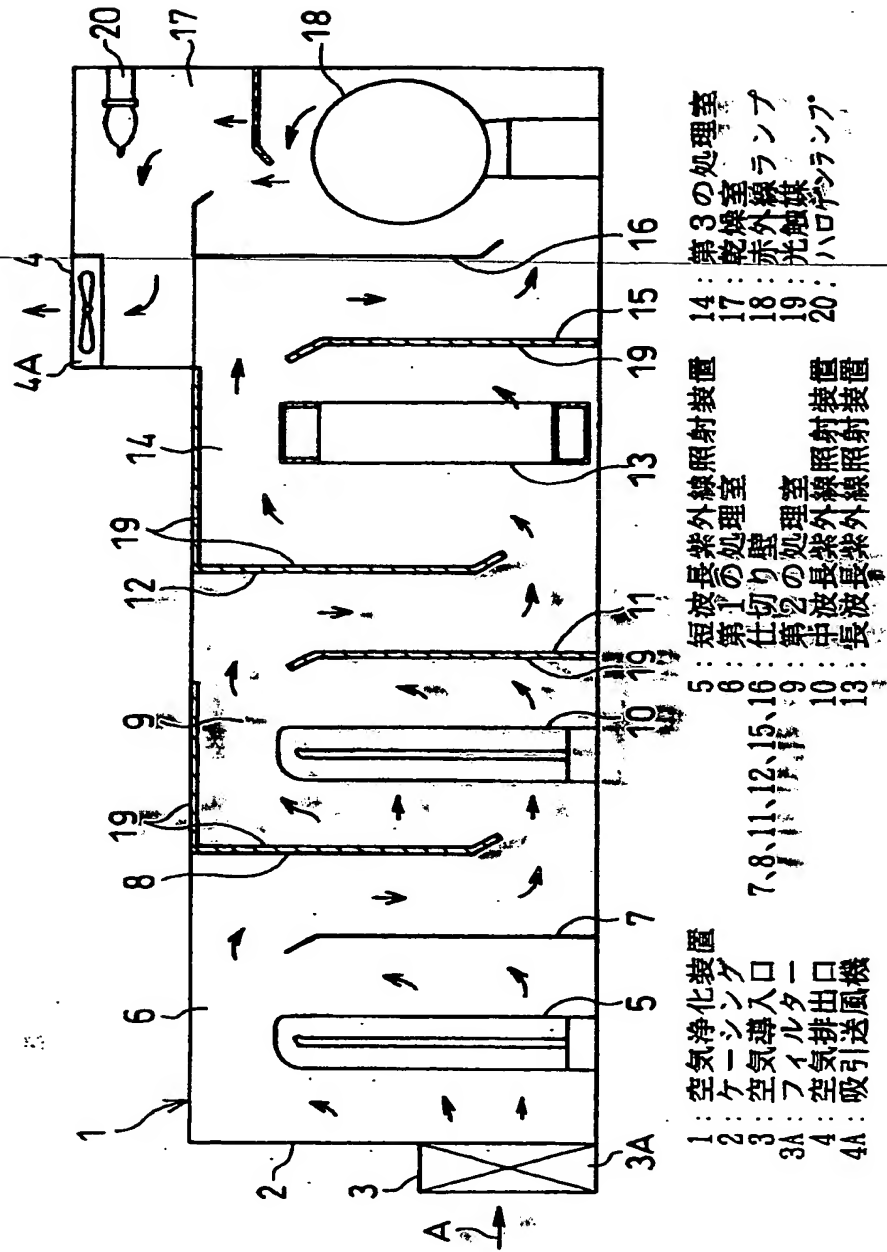
【符号の説明】

1 … 空気浄化装置、2 … ケーシング、3 … 空気導入口、3 A … フィルター、4 … 空気排出口、4 A … 吸引送風機、5 … 短波長紫外線照射装置、6 … 第 1 の処理室、7、8、1 1、1 2、1 5、1 6 … 仕切り壁、9 … 第 2 の処理室、1 0 … 中波長紫外線照射装置、1 3 … 長波長紫外線照射装置、1 4 … 第 3 の処理室、1 7 … 乾燥室、1 8 … 赤外線ランプ、1 9 … 光触媒、2 0 … ハロゲンランプ。

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大量の空気を瞬間的に殺菌、脱臭、浄化处理し、人畜無害のクリーンな空気を再生することができる空気の浄化方法および装置を提供する。

【解決手段】 被処理空気を、110～200nmの短波長紫外線を照射して処理し、オゾンを生成させる第1の工程と、第1の工程で処理された空気に、さらに200～300nmの中波長紫外線を照射して活性酸素を生成させる第2の工程と、第2の工程で処理された空気に、さらに300～380nmの長波長紫外線を照射し、前記活性酸素を基底状態酸素分子に変換する第3の工程とを含み、少なくとも前記第2および／または第3の工程を光触媒の存在下に行なう。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005902]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区築地5丁目6番4号  
氏 名 三井造船株式会社